

## СВЯЗЬ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОЗИМОГО РАПСА И ЯРОВЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР С ГИДРОТЕРМИЧЕСКИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ

*Ухов Петр Александрович, старший преподаватель кафедры агрохимии, почвоведения и химии ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», E-mail: [petrukhov@icloud.com](mailto:petrukhov@icloud.com)*

*Ленточкин Александр Михайлович, д-р. с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой плодоовощеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», E-mail: [lenalmih@mail.ru](mailto:lenalmih@mail.ru)*

***Аннотация:** В статье приведена оценка взаимосвязи урожайности зеленой массы озимого рапса и яровых промежуточных культур с гидротермическим коэффициентом. Установлено, что между данными показателями имеется тесная корреляционная связь.*

***Ключевые слова:** озимый рапс, яровые промежуточные культуры, гидротермический коэффициент.*

**Введение.** Дерново-подзолистые почвы Удмуртской Республики характеризуются низким содержанием органического вещества, плохой оструктуренностью почвенных агрегатов, а также высоким значением кислотности [5]. Улучшить агрономические свойства таких почв можно при помощи внесения органических удобрений, представленных зеленой массой промежуточных культур, используемых на сидерат [1]. Особенностью сидеральных удобрений является то, что зеленая масса подвергается быстрой трансформации, которая богата веществами [4].

Возделывание промежуточных культур на сидеральные цели во многом связано с потребностью тепла и влаги для формирования урожая. Учитывая майско-июньские засухи в Нечерноземной зоне, случающиеся в 3-4 года из 10, не удаётся получать стабильно по годам высокоурожайную зеленую массу культур [3]. В связи с этим, важным фактором, определяющим возможность возделывания промежуточных культур, является показатель увлажнения за вегетационный период – гидротермический коэффициент (ГТК) [2].

Цель наших исследований – оценка взаимосвязи урожайности зеленой массы озимого рапса и яровых промежуточных культур с гидротермическим коэффициентом.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в 2015-2018 гг. на полях АО «Учхоз Июльское» Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой слабосмытой почве. Всего было заложено три закладки опытов. Так, в первой закладке с 2015 по 2016 гг.

почва опытного участка характеризовалась низким содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды, высоким содержанием подвижных форм фосфора и повышенным – калия, а во второй и третьей закладках (с 2016 по 2017 гг. и 2017 по 2018 гг.) – очень низким содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высоким содержанием подвижных форм фосфора и средним – калия.

Метеорологические условия во время проведения исследований значительно различались. Так, неблагоприятными для яровых промежуточных культур были 2016 и 2018 гг. когда наблюдалась высокая среднесуточная температура воздуха в сочетании с малым количеством атмосферных осадков. Более благоприятные условия наблюдались в 2017 г., где в большинстве месяцев среднесуточная температура воздуха была ниже нормы, а количество атмосферных осадков в июне и июле выпало в двойном объеме. Для озимого рапса, требовательного к условиям произрастания в послепосевной период и до ухода в зиму, благоприятные условия наблюдались в 2015 г. и неблагоприятные в 2016 и 2017 гг.

Нами был заложен полевой трехфакторный опыт со следующей схемой: фактор А – способ использования озимого рапса: А<sub>1</sub> – зелёный корм (ЗК) (контроль), А<sub>2</sub> – сидерат-мульча (С-М), А<sub>3</sub> – сидерат + дискование (С+Д); фактор В – яровая промежуточная культура: В<sub>1</sub> – вико-зерновая смесь (контроль), В<sub>2</sub> – просо, В<sub>3</sub> – гречиха; фактор С – способ использования яровых промежуточных культур: С<sub>1</sub> – зелёный корм (ЗК) (контроль), С<sub>2</sub> – сидерат-мульча (С-М), С<sub>3</sub> – сидерат + дискование (С+Д). Повторность четырёхкратная, расположение вариантов в два яруса методом расщеплённых делянок. Площадь делянки: фактор А – 756 м<sup>2</sup>, фактор В – 252 м<sup>2</sup> и фактор С – 84 м<sup>2</sup>, разворотные полосы между повторениями – 15 м.

Первой культурой в наших исследованиях являлся озимый рапс, высейный сеялкой прямого посева Tume-4. Норма высева всхожих семян составила 1,8 млн шт./га. Весной проводилась подкормка аммиачной селитрой в расчете N<sub>30</sub>. Уборка на зелёный корм производилась комбайном Дон-680 во время образования стручков. Дискование сидерата осуществлялось четырехрядным дисковым орудием КМБД-3×4П.

После учёта урожайности озимого рапса в этот же вегетационный период сразу высевались также сеялкой прямого посева Tume-4 яровые промежуточные культуры, используемые на сидерат в сравнении с использованием на зелёный корм. Норма высева всхожих семян культур на 1 га составила: вико-зерновой смеси – 1,5 млн шт. вики и 3 млн шт. зерновой культуры (2016 и 2018 гг. высевался овёс, а в 2017 г. ячмень); проса – 4,5 млн шт., гречихи – 4 млн шт. Одновременно с посевом вносилась аммиачная селитра в расчете N<sub>30</sub>. Уборка на зелёный корм и дискование сидерата проводились при наступлении фазы вымётывания проса и овса, колошения ячменя и в начале цветения гречихи теми же орудиями, что и на озимом рапсе.

**Результаты и их обсуждение.** Первой культурой в наших исследованиях являлся озимый рапс. Данная культура была выбрана за счет потенциально

высокой урожайности зеленой массы и конкурентоспособности с сорными растениями. Урожайность зеленой массы озимого рапса во многом зависела от метеорологических условий в период посева и всходов (таблица 1).

**Таблица 1. Влияние способов использования озимого рапса и метеорологических условий на формирование урожайности зелёной массы перед его уборкой, ц/га**

Способ использования озимого рапса	Урожайность			Среднее
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Зелёный корм (ЗК) (к)	185	36	115	112
Сидерат-мульча (С-М)	166	30	109	102
Сидерат+дискование (С+Д)	171	24	98	98
Среднее	174	30	107	104
НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
ГТК (посев-всходы)	2,1	0,2	1,0	1,1

Установлено, что наибольшую среднюю урожайность зеленой массы озимого рапса удалось получить в 2016 г. (174 ц/га) при ГТК = 2,1. Жаркая сухая погода в августе 2016 г. (ГТК = 0,2) не позволила получить дружных всходов озимого рапса, вследствие чего, урожайность зеленой массы в 2017 г. была наименьшей за годы исследований и в среднем составила 30 ц/га. В среднем за три года исследований урожайность зеленой массы озимого рапса составила 104 ц/га при ГТК = 1,1. Доля влияния метеорологических условий за годы исследований составила 72 % при значений корреляции –  $r = 0,98$ .

После использования озимого рапса в этот же вегетационный период высевались яровые промежуточные культуры, представленные вико-зерновой смесью, просом и гречихой. Урожайность данных культур сильно различалась по годам (таблица 2).

**Таблица 2. Урожайность зелёной массы яровых промежуточных культур в зависимости от метеорологических условий**

Яровая промежуточная культура	2016 г.			2017 г.			2018 г.		
	ГТК		Урожайность ц/га	ГТК		Урожайность ц/га	ГТК		Урожайность ц/га
	Период всходов	вегетация		Период всходов	вегетация		Период всходов	вегетация	
Вико-зерновая смесь (к)			14,8			44,5			8,6
Просо	0,97	0,77	26,4	4,83	2,20	36,8	0,73	0,66	12,5
Гречиха			30,4			60,2			22,6
Среднее			23,9			47,1			14,6

Так, ГТК в период посева и всходов в 2016 и 2018 гг. имел низкие значения соответственно 0,97 и 0,73 ввиду низкого количества атмосферных осадков, что негативно влияло на появление всходов выращиваемых культур и в последующем на их рост и развитие. За счёт обильных атмосферных осадков,

выпавших в 2017 г. в двойной норме, наблюдалось высокое значение ГТК которое составило 4,83, благодаря чему была сформирована высокая вегетативная масса яровых форм промежуточных культур.

Высеваемые во второй декаде июня яровые промежуточные культуры остро нуждаются в почвенной влаге. Поэтому наименьшее значение урожайности вегетативной массы яровых промежуточных было получено в 2018 г. (14,6 ц/га) ввиду низкого количества атмосферных осадков при значений ГТК = 0,66 за весь вегетационный период. Наибольшую же урожайность удалось получить в 2017 г. (47,1 ц/га) при ГТК = 2,20. Доля влияния метеорологических условий при выращивании данных культур составляла 16 % при коэффициенте корреляции –  $r = 0,85$ , что говорит о сильной связи урожайности зеленой массы с метеорологическими условиями.

В целом за один вегетационный период нам удавалось получать суммарно в среднем от 30 ц/га (2017 г.) до 198 ц/га (2016 г.) зеленой массы озимого рапса и яровых промежуточных культур, используемых на зеленый корм и сидерат, где основная доля в большинстве случаев приходилась на озимый рапс до 88 %.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что урожайность зеленой массы как озимого рапса, так и яровых промежуточных культур во многом зависит от метеорологических условий в период посева и всходов у озимого рапса ( $r = 0,98$ ), и в течение всей вегетации яровых промежуточных культур ( $r = 0,85$ ).

#### Библиографический список

1. Борисова, Е. Е. Применение сидератов в мире / Е. Е. Борисова // Вестник НГИЭИ. – 2015. – № 6 (49). – С. 24-33.
2. Козлова, Л. М. Промежуточные культуры в полевых севооборотах Кировской области / Л. М. Козлова, А. В. Денисова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 5 (42). – С. 33-37.
3. Лошаков, В. Г., Зеленое удобрение в длительных опытах геосети / В. Г. Лошаков // Динамика показателей плодородия почв и комплекс мер по их регулированию при длительном применении систем удобрения в разных почвенно-климатических зонах: материалы Международной науч.-практ. конф. Под редакцией В. Г. Сычева. – 2018. – С. 208-220.
4. Матюк, Н. С. Роль сидератов и соломы в стабилизации процессов трансформации органического вещества в дерново-подзолистой почве / Н. С. Матюк, О. В. Селицкая, С. С. Солдатова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 63-74.
5. Пегова, Н. А. Ресурсосберегающая система обработки дерново-подзолистой почвы / Н. А. Пегова, В. М. Холзаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 1 (44). – С. 35-40.

**The relationship of the yield of the green mass of winter rapeseed  
and spring intermediate crops with hydrothermal coefficient**

***Ukhov P. A., Senior lecturer***

*Izhevsk State Agricultural Academy 426069, Russia, Izhevsk, Studencheskaya str., 11*

***Lentochkin A.M., D.Sc. in Agricultural Scienses***

*Izhevsk State Agricultural Academy 426069, Russia, Izhevsk, Studencheskaya str., 11*

***Abstract:*** *The article provides an assessment of the relationship between the yield of the green mass of winter rapeseed and spring intermediate crops with the hydrothermal coefficient. It is established that there is a close correlation between these indicators.*

***Key words:*** *winter rapeseed, spring intermediate crops, hydrothermal coefficient.*